

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-124679

(43)Date of publication of application : 17.05.1996

(51)Int.Cl. H05B 33/26
H05B 33/04

(21)Application number : 06-260391

(71)Applicant : IBM JAPAN LTD
AIMESU:KK

(22)Date of filing : 25.10.1994

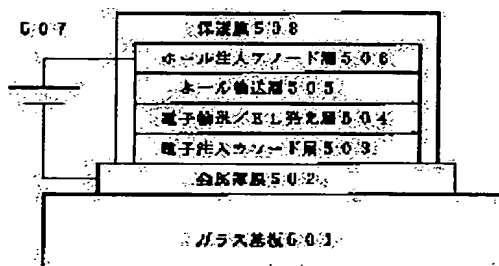
(72)Inventor : TAKEDA KAZUYA
MATSUMOTO TOSHIO
MIZUKAMI TOKIO
KUWABARA AKIO

(54) ELECTROLUMINESCENT DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an electroluminescent device excellent in environment resisting characteristic in which the deterioration of emission due to Joule's heat is improved.

CONSTITUTION: An electron injecting cathode layer 503 is formed adjacent to a metal thin film 502 formed on a glass substrate 501, an electroluminescent emitting layer 504 and a hole injecting anode layer 506 are formed on the electron injecting cathode layer, and the outside surface of the laminated body consisting of the electron injecting cathode layer, the electroluminescent emitting layer and the hole injecting anode layer is sealed by a light transmitting protective film 508. The substrate consists of a metal base or flexible organic material base having an insulating layer on the surface or glass base. The metal thin film consists of a conductive metal reflecting light. The material of the electron injecting cathode layer consists of one material selected from the group consisting of calcium, lithium and magnesium. The thickness of the material is 100 \AA to 500 \AA . The material of the light emitting layer consists of tris-(8- hydroxyquinolino) aluminium.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

Japanese Laid-Open Patent Publication No. 8-124679

Date of Publication: May 17, 1996

Application Date: October 25, 1994

Application No.: 6-260391

Applicant: Nihon IBM Kabushiki Kaisha et al.

Inventor: Kazuya Takeda et al.

In an EL emitting device 100 of Fig. 4, the Joule heat generated by energy that is not converted to EL light emission externally radiates heat from a thin metal film 102 and a metal substrate 101, which have high heat conductivity. This improves the light-emitting efficiency of the EL light emission device.

を安定化させる。

(0051) 又、図5の装置500は、単一の発光素子であるとして説明したが、後述の金属層502を図5の紙面に平行な方向に配列された複数の行方向導体として形成し、そしてホール注入層506を図5の紙面に垂直な複数の列方向の導体として形成し、そして、行方向導体を行ドライブにより選択的に駆動し、そして、列方向導体を列ドライブにより駆動することにより、図5の装置500は、マトリクス状のEL表示装置として働くことが出来る。

(0052) 図5の装置500は、マトリクス状のEL表示装置を想定して、基板501を従来使用されてきたガラスで形成したが、この基板の材料として、ガラス以外の材料を使用出来る。例えば、ポリイミドのようなフレキシブル(可撓性)材料を基板として使用して、このポリイミドの表面に、熱伝導性が高く、導電率が低く且つ光を反射するAu、Cu若しくはアルミニウムを膜状に付着し、そしてこの上に図5の各層を形成することが出来る。これにより、長期間の使用の間の動作が安定した曲面状のEL発光表示装置を実現することが出来る。

(0053)

(説明の効果) 本発明は次のような効果を生じる。

(0054) (1) 基板の材料と形状が自在に選択できる。例えば、曲面を有する金属板若しくは、可撓性のポリイミドのような絶縁材料も基板として使用可能である。

(0055) (2) 基板に熱伝導性に優れた材料を使用すれば、ELデバイス駆動時に発生するジュール熱が効果的に放熱されてEL発光の劣化が改善される。

(0056) (3) カソード層の大きな表面積の両面が、上記各層及び、外部引き出し配線層若しくは基板により外部雰囲気から完全に遮断されているために、前項の特性が優れており、そしてこれにより、最外部に電子注入層が配置されていたために、発光動作が不安定となつた従来のEL発光デバイスの問題を解決することが出来る。

(0057) (4) 仕要層数の極めて低い材料をカソード層の材料として自由に選択できる。この結果、EL発光効率の向上を実現する。

(0058) (5) 電子注入層であるカソード層の形成には、従来は、このカソードが装置の最外部に配置されていたために、外部雰囲気の影響を受けにくくするため

にAgなどの耐食性の高い金属を共蒸着する必要があったが、本発明ではこのような必要性を排除できる。これにより、製造プロセスを簡略化できる。

(0059) (6) 電子注入層とは別に、外部後述の金属配線層が設けられているために、この金属配線層の成膜方法を自由に選択することが出来る。例えば、メッキ法若しくは金属恒圧法などの膜を均一に付着できる方法を使用でき、大きな発光面を有するEL発光装置で要求される面内発光密度分布の均一化が容易に実現でき

る。

(0060) (7) EL発光装置の各層を可撓性の材料で形成することが出来る。例えば、基板としてポリマー・フィルムを使用し、外部後述の金属層として、圧延鋼を使用し、カソード層としてカルシウムを使用し、キャリア輸送層若しくは発光層として有機薄膜を使用し、アノード層として導電性ポリマーを使用すると、可撓性に優れたEL発光装置を実現できる。

(0061) (8) アノード層を構成する導電性ポリマーを付着する工程として、スピン・コート若しくはディップ・コート法を使用できるので、従来の装置で使用されているITOの形成工程に比べて、工程が簡便になる。

(図面の簡単な説明)

(図1) 従来のSH-A型のEL発光装置を示す図である。

(図2) 従来のSH-B型のEL発光装置を示す図である。

(図3) 従来のDH型のEL発光装置を示す図である。

(図4) 本発明に従うEL発光装置の一つの裏面例を示す図である。

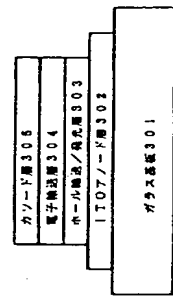
(図5) 本発明に従うEL発光装置の他の裏面例を示す図である。

(符号の説明)

- 101, 501... 基板
- 101'... 絶縁層
- 102, 502... 金属層
- 103, 503... カソード層
- 104, 504... 電子輸送層
- 105, ... 発光層
- 106, 505... ホール輸送層
- 107, 506... アノード層
- 108, 508... 保護層

(図2)

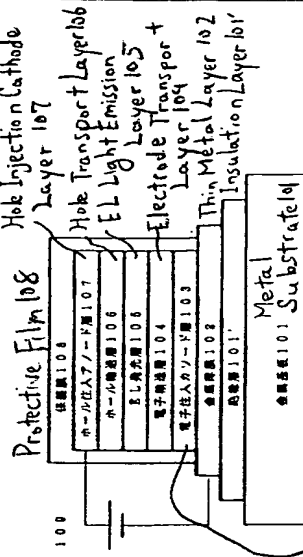
SH-B型EL発光装置



(図4)

EL発光装置100

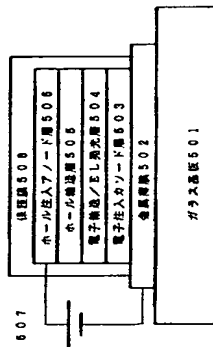
EL Emission Device 100



Electrode Injection Cathode Layer 103

(図5)

EL発光装置500



(19) 日本国特許庁 (J P) (12) 公開特許公報 (A) (11) 特許出願公開番号
特開平8-124679
 (43) 公開日 平成 8 年 (1996) 5 月 17 日

(51) Int. Cl. ⁶ H 0 5 B 33/26 33/04	識別記号 F I	庁内整理番号 技術表示箇所
(21) 出願番号 特願平6-260391	(71) 出願人 日本アイ・ピー・エム株式会社 東京都港区六本木 3 丁目 2 番 12 号 593191350	発明者 武田 和也 神奈川県藤沢市相模原町 3 番地
(22) 出願日 平成 6 年 (1994) 10 月 25 日	(71) 出願人 株式会社アイマス 593191350	発明者 松本 敏男 神奈川県藤沢市相模原町 1 番地 日本アイ・ピー・エム株式会社藤沢事業所内
	(72) 発明者 松本 敏男 神奈川県藤沢市相模原町 1 番地 日本アイ・ピー・エム株式会社藤沢事業所内	(74) 代理人 井理士 研吉 幸一 (外 1 名)
		最終頁に附く

(54) 【発明の名称】 エレクトロ・ルミネッセンス装置

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 ジェル熱による発光の劣化を改善し、耐環境特性が優れたエレクトロ・ルミネッセンス装置を提供。

【構成】 ガラス基板 501 上に形成された金属薄膜 502 に接して電子注入カソード層 503 が形成され、電子注入カソード層上にエレクトロルミネッセンス発光層 504 及びホール注入アノード層 505 が形成され、上記電子注入カソード層、エレクトロ・ルミネッセンス発光層及びホール注入アノード層の積層体の外面表面が透光性の保護膜 508 により封止されている。基板は絶縁層を表面に有する金属基板、可溶性有機材料の基板、又はガラス基板。金属基板は光を反射させる導電性金属、電子注入カソード層の材料はカルシウム、リチウム及びマグネシウムから選ばれる少なくとも 1 つの材料、材料の厚さは 100 Å 乃至 500 Å、発光層の材料はトリス-(8-ヒドロキシキノリン)-アルミニウム、発光層の厚さは 100 Å 乃至 1000 Å であることを特徴とする請求項 1、2、3、4、又は 8 記載のエレクトロ・ルミネッセンス装置。

(2) 特開平8-124679

【特許請求の範囲】
 【請求項 1】 少なくとも電子注入カソード層、エレクトロ・ルミネッセンス発光層及びホール注入アノード層を有するエレクトロ・ルミネッセンス装置において、
 基板上に形成された金属薄膜に接して形成された電子注入カソード層と、
 該電子注入カソード層の上に形成されたエレクトロルミネッセンス発光層及びホール注入アノード層と、上記電子注入カソード層、上記エレクトロ・ルミネッセンス発光層及びホール注入アノード層の積層体の外面表面を封止する透光性の保護膜とを有するエレクトロ・ルミネッセンス装置。
 【請求項 2】 上記基板は、絶縁層を表面に有する金属基板、可溶性有機材料の基板、又はガラス基板であることを特徴とする請求項 1 記載のエレクトロ・ルミネッセンス装置。
 【請求項 3】 上記金属薄膜は、光を反射させる導電性金属であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のエレクトロ・ルミネッセンス装置。
 【請求項 4】 上記電子注入カソード層の材料は、カルシウム、リチウム及びマグネシウムからなる群から選択された 1 つの材料であることを特徴とする請求項 1、2 又は 3 記載のエレクトロ・ルミネッセンス装置。
 【請求項 5】 上記電子注入カソード層の材料の厚さは、100 Å 乃至 500 Å であることを特徴とする請求項 1、2 又は 4 記載のエレクトロ・ルミネッセンス装置。
 【請求項 6】 上記発光層の材料は、トリス-(8-ヒドロキシキノリン)-アルミニウムであることを特徴とする請求項 1、2、3 又は 4 記載のエレクトロ・ルミネッセンス装置。
 【請求項 7】 上記発光層の材料の厚さは、100 Å 乃至 1000 Å であることを特徴とする請求項 6 記載のエレクトロ・ルミネッセンス装置。
 【請求項 8】 上記エレクトロ・ルミネッセンス発光層及びホール注入アノード層の間に、N、N'-ジフェニル-N、N'-ビス(3-メチルフェニル)-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミンで形成されたホール保護膜を設けたことを特徴とする請求項 1、2、3、4、又は 6 記載のエレクトロ・ルミネッセンス装置。
 【請求項 9】 上記ホール保護膜の厚さは、100 Å 乃至 1000 Å であることを特徴とする請求項 8 記載のエレクトロ・ルミネッセンス装置。
 【請求項 10】 上記ホール注入アノード層の材料は、ポリアニリンであることを特徴とする請求項 1、2、3、4、6、又は 8 記載のエレクトロ・ルミネッセンス装置。
 【発明の詳細な説明】
 【0001】
 【産業上の利用分野】 本発明は、フラット・パネル表示 50 に入させるために仕事関数の低い材料が適するとされている

Cu ($\kappa=4.02\text{ W/m}\cdot\text{K}$), Ag ($\kappa=4.27\text{ W/m}\cdot\text{K}$)と比較すると、二桁以上も低い値である。このことは、仮に金属と同等の熱伝導率を有するような超伝導が使用可能であれば、EJ回路の劣化を改善できることを示す。しかしながら、従来型の有機導線EJデバイスでは、その構造上超伝は発光性なければならぬため、金属のような高熱伝導性の材料を使用することは不可能である。

【0013】(3) 基板201、301及び401の材料としては、光を外部に放出するために、透明なガラス若しくは透明なポリエチレンテレフタレート等のポリマー・フィルムに限定されている。

【0014】(4) 大きな発光面を持つELEDデバイスでは、E光強度の面分布が均一であることが望まれ、面内発光強度分布を均一にするための条件は、図5に示すように、面内発光厚薄度と、電圧注入阻205、305の面内発光厚薄度ELEDデバイスでは、電圧注入阻205、305を調整する方法として、真空蒸着法が一般的に採用されている。しかしながら、真空蒸着法で厚肉の膜を付着しようとする場合、プロセス時間が長くなる。また、大きな発光面に対して均一な膜厚に付着するのは困難である。メッセンジャーの面式成膜装置は、高厚膜化に適応している従来のELEDデバイスでは採用されていない。しかしながら、面式成膜装置を用いて、面内に発光厚薄度分布を均一にするELEDデバイスでは、面内発光厚薄度と、電圧注入阻205、305を調整する方法として、真空蒸着法が一般的に採用されている。しかしながら、真空蒸着法で厚肉の膜を付着しようとする場合、プロセス時間が長くなる。また、大きな発光面に対して均一な膜厚に付着するのは困難である。メッセンジャーの面式成膜装置は、高厚膜化に適応している従来のELEDデバイスでは採用されていない。

[illegible]

(0017) 上記金屬薄膜は、光を反射させる導電性金屬である。

【0018】上記電子注入カソード層の材料は、カルシウム、リチウム及びマグネシウムからなる群から選択された1つの材料である。

【0019】上記電子注入カソード層の材料の厚さは、100Å乃至5000Åである。上記発光層の材料は、トリース（8-ヒドロキシキノリン）アルミニウムである。

【0020】上記発光層の材料の厚さは、100Å乃至1000Åである。

【0021】上記エレクトロ・ルミネッセンス発光層及
上記ホール注入アノード層の間にはホール輸送層が設

けられ、該ホール輸送機の材料は、N、N'-ジフェニル-N,N'-ビス(3-メチルフェニル)-1,1'-ジフェニル-4,4'-ジアミンである。
[0022] 上記ホール輸送機の厚さは、1.0mm乃至1.000mmである。
[0023] 上記ホールに入ノード層の材料は、ポリアニリンである。
[0024]

【実験例】図4は、ジュール熱を効率的に放散してE1（発光光の劣化を抑制し、しかも外周部雰囲気の影響を受け易い）電子注入層をデバイスのうち、外周部組織から一番遠く電子注入層に配置して電子注入層の機能と母層（E1）第2とさせる本発明のелектролоролネツセスを示す。

【0025】図4のE1発光装置100において、基板101は、非透光性の熱伝導性が高い材料で形成される。そしてこの高熱伝導性金属基板の表面は、厚さが約

つては、図1乃至図3の従来のEEL発光装置では、 1000V の電圧印加による電光変換効率 10% で

表4-6は、透光性なガラス板に放電管を、使つて、これら4種類の透過率の異なるE.L.発光装置では、光透過率が10%及び図5の発明時のE.L.発光装置と比べると、ほぼ17.1若しくは5.0%を紹介して外部へ放出されるのではなく、透光性の保護膜108若しくは508を介して外部へ放出され、そしてジュール熱も効率的に外部へ吸収されておられるように金属薄膜102若しくは502の材料及び厚さを選択できるもの、基板101及び501の材料は、従来の装置と比較して、自由に選択することが出来る

[illegible]

に本発明によると可塑性の基板をも使用することが出来るので、曲面状のE.L.発光装置を実現することが出来る。但し、一つの金属基板の上に多数個のE.L.発光装置を

立して選択的に動作させるように形成する場合には、
属基板上に絶縁層を形成し、そしてこの絶縁層上に金
厚膜102若しくは502を形成することが必要であ

、これとは異なり、金属基板の上に単一のE1発光装置形成して、全面発光を行われる場合には、絶縁層は不要である。金属材料として、熱伝導性の良い銅、アルミウム等を使用できる。

を安定化させる。

【0051】又、図5の装置500は、単一の発光素子502として説明したが、後述の金属薄膜502を図5の基板に平行な方向に配列された複数の行方向導体として形成し、そしてホール注入層506を図5の基板に垂直な複数の列方向の導体として形成し、そして、行方向導体を行ドライブにより選択的に駆動し、そして、列方向導体を列ドライブにより選択的に駆動することにより、図5の装置500は、マトリクス状のEL表示装置として働くことができる。

【0052】図5の装置500は、マトリクス状のEL表示装置を規定して、基板501を従来の使用してきたガラスで形成したが、この基板の材料として、ガラス以外の材料を使用出来る。例えば、ポリイミドのようなフレキシブル(可塑性)材料を基板として使用して、このポリイミドの表面に、熱伝導性が高く、導電率が高く且つ光を反射するAu、Cu若しくはアルミニウムを膜状に付着し、そしてこの上に図5の各層を形成することが出来る。これにより、長期の使用の期間動作が安定した曲形状のEL発光装置を形成することが出来る。

【0053】本発明は次のような効果を生じる。
【図面の簡単な説明】
【0054】(1) 基板の材料と形状が自在に選択できる。例えば、曲面を有する金属箔若しくは、可塑性のポリイミドのような柔軟材料も基板として使用可能である。

【0055】(2) 基板に熱伝導性に優れた材料を使用すれば、ELデバイス駆動時に発生するジュール熱が効果よく放熱されてEL発光の劣化が改善される。

【0056】(3) カソード層の大きな表面積の面が、上記各層及び、外部引き出し配線層若しくは基板により外部雰囲気から完全に遮断されているために、耐腐蝕特性が優れており、そしてこれにより、最外部に電子注入層が配置されていたために、発光動作が不安定となつた従来のEL発光デバイスの問題点を解決することが出来る。

【0057】(4) 仕事関数の極めて低い材料をカソード層の材料として自由に選択できる。この結果、EL発光効率の向上を現示する。

【0058】(5) 電子注入層であるカソード層の形成には、従来は、このカソードが装置の最外部に配置されていたために、外部雰囲気の影響を受けにくくするため

にAgなどの耐食性の高い金属を共蒸着する必要があったが、本発明ではこのような必要性を排除できる。これにより、製造プロセスを簡略化できる。

【0059】(6) 電子注入層とは別に、外部後続用の金属配線層が設けられているために、この金属配線層の形成方法を自由に選択することが出来る。例えば、メッキ法若しくは金属箔圧着法などの膜を均一に付着できる方法を使用でき、大きな発光面を有するEL発光装置で要求される面内発光強度分布の均一化が容易に実現でき

る。
【0060】(7) EL発光装置の各層を可塑性の材料で形成することが出来る。例えば、基板としてポリマー・フィルムを使用し、外部後続配線用の金属薄膜として圧延銅を使用し、カソード層としてカルシウムを使用し、キャリア輸送層若しくは発光層として有機薄膜を使用し、アノード層として導電性ポリマーを使用すると、可塑性に優れたEL発光装置を実現できる。

【0061】(8) アノード層を構成する導電性ポリマーを付着する工程として、スピン・コート若しくはディップ・コート法を使用できるので、従来の装置で使用されているITOの形成工程に比べて、工程が簡単になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のSH-A型のEL発光装置を示す図である。

【図2】従来のSH-B型のEL発光装置を示す図である。

【図3】従来のDH型のEL発光装置を示す図である。

【図4】本発明に従うEL発光装置の一つの実施例を示す図である。

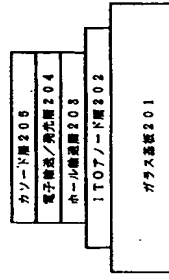
【図5】本発明に従うEL発光装置の他の実施例を示す図である。

【符号の説明】

- 101、501・・・基板
- 101'・・・絶縁層
- 102、502・・・金属薄膜
- 103、503・・・カソード層
- 104、504・・・電子輸送層
- 105、・・・発光層
- 106、505・・・ホール輸送層
- 107、506・・・アノード層
- 108、508・・・保護層

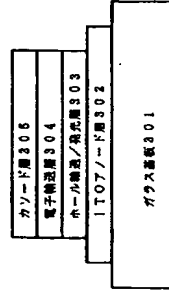
【図1】

SH-A型EL発光装置



【図2】

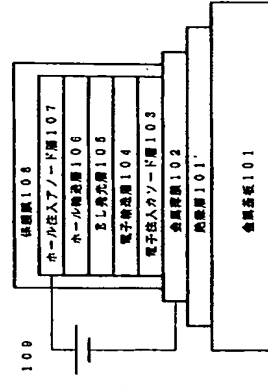
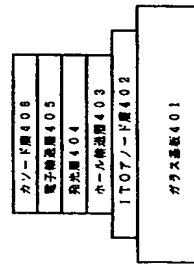
SH-B型EL発光装置



【図3】

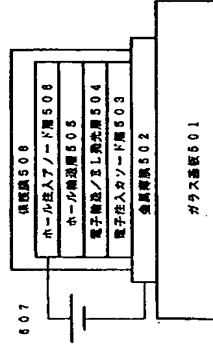
DH型EL発光装置

EL発光装置100



【図5】

EL発光装置500



(9) 特開平8-124679

フロントページの続き

(72)発明者 水上 尚雄
神奈川県藤沢市桐原町3番地 株式会社ア
イメス内

(72)発明者 桑原 昭夫
神奈川県藤沢市桐原町3番地 株式会社ア
イメス内